TAIYO
メカトロ事業部

取 扱 説 明 書

リークデテクタ/ LD1シリーズ　(2002年 7月)

このたび TAIYO リークデテクタをお買い上げいただき、まことにありがとうございます。

製造者：太陽鉄工株式会社　メカトロ事業部　URL:http://www.taiyo-ltd.co.jp/
住　所：〒533-0002　　大阪市東淀川区北江口１－１－１
ＴＥＬ：０６－６３４０－１１１２　ＦＡＸ：０６－６３４０－５７０９
（お問い合せ等は、最終ページの当社営業拠点までお願いします。）

LD02J･0203MT

はじめに

本取扱説明書は、リークデテクタ（以下「本製品」という）をご使用いただく上で、末長く、安全にご使用いただき、本製品の性能を十分達成できるように説明したものです。本取扱説明書を読む前に本製品を使用しないでください。

特に本取扱説明書に記載されている⚠警告マーク・⚠注意マークを付した禁止事項や注意事項を遵守してください。

また、本取扱説明書を熟読されるとともに、いつでもご活用いただけるよう大切に保管してください。

⚠ 警 告	安全にご使用いただくために

○間違った取扱いをされますと、製品の性能が十分達成できず、大きな事故につながる可能性があります。事故の発生を避けるためにも、本製品をご使用いただく前に、本取扱説明書の内容を必ず熟読し、内容を十分にご理解いただいた上で取扱ってください。

○本取扱説明書は、実際にご使用いただく方の手元まで届くようご配慮ください。また、本取扱説明書をお読みになった後は、いつでもご活用いただけるよう大切に保管してください。

目 次

１．警告注意事項の定義	…２	６．取り付けについて	…６
２．ご使用前、ご使用において	…２	７．配線について	…６
３．開封時の確認	…３	８．保守点検	…１０
４．構造・原理・動作説明	…４	９．設定方法	…１１
５．配管について	…５	１０．仕様	…１２

１．警告、注意事項の定義

本取扱説明書では、「警告」、「注意」について次のような定義と警告表示を使用しています。警告・注意表示は、安全に作業するために特に注意を払う必要のある事項です。予想される人身事故や物的損害防止のため、重要な事項を記載していますので、必ずその指示に従ってご使用ください。

⚠警 告	取扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性、および重大な物的損害の発生が想定される場合。
⚠注 意	取扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性、および物的損害のみの発生が想定される場合。

※本製品は、一般産業機械部品として、設計、製造されたものです。

２．ご使用前、ご使用において

⚠ 警 告	ご使用前、ご使用において

○ 毎日、使用する前には必ず本製品本体や配管部等に液漏れ等がないか確認し、異常のある場合は使用しないで、点検もしくは修理を当社へ依頼してください。

○ ご使用になる本製品の電源電圧および負荷の電圧、電流仕様を確かめてください。電圧、電流仕様を間違いますと、本製品の動作不良や破損および、感電や火災の原因となるおそれがあります。また、それに伴う人身事故や物的損害事故が発生するおそれがあります。

○ 爆発性ガスの雰囲気中では、絶対に使用しないでください。本製品は防爆構造になっておりません。爆発性ガスの雰囲気中で使用した場合は、爆発災害を引起こす可能性があり、それに伴う人身事故や物的損害事故が発生するおそれがありますので、絶対に使用しないでください。

⚠ 警 告	ご使用前、ご使用において

○ 使用流量範囲、使用圧力範囲は必ず守ってください。範囲以外の流量での使用は故障の原因になります。また、最高使用圧力を越えて使用すると、本製品が破壊されます。特にウォーターハンマーにより仕様以上の圧力が印加されないようにしてください。

＜ウォーターハンマーの低減対策例＞

1． ウォーターハンマー緩和弁等を用いて弁閉速度を緩やかにする。
2． ゴムホースなどの弾性体配管材、アキュームレータを使用し、衝撃圧を吸収する。
3． 配管長をできるだけ長くする。
4． ストップ弁等は本製品の二次側（OUT側）に設置せず一次側（IN側）に設置する。

○ 液体は常に検出流路内を満たして流れるように設計してください。常に本製品内が満水状態になるよう配管してください。本製品内または流体内に気泡がありますとロータの回転数が通常より高くなり、警報が出力される流量信号が変化してしまいます。

○ 本製品は、必ず周囲温度範囲と使用流体温度範囲を守って使用してください。周囲温度は、０～＋５０℃で、使用流体温度は、０～＋７０℃です。温度範囲を越えて使用されますと、ロータマグネットの磁力低下や出力リレーの切り替わり不良・寿命の低下などを招きます。また、５℃以下の場合には、Ｏリングの損傷、作動不良の原因となりますので、凍結防止の配慮をしてください。なお周囲温度範囲が仕様内でも温度が急激に変化する（ヒートショック、ヒートサイクル等の影響を受ける）場所では使用しないでください。内部に結露が発生し故障の原因となります。

○ 使用流体中に錆・金属粉・ゴミその他研磨性物質が含まれる場合には、本製品の上流側にフィルタを装着してください。磁気近接形の本製品を使用の場合、流体中の鉄粉等がロータのマグネットに付着し、誤動作を発生するおそれがあります。この様な場合は鉄片近接形のリークデテクタ（LD1－５０００－DC２４V）の選定を推奨します。

○ 流量範囲以上の流量を流さないでください。正常な計測ができなくなります。

○ 激しく水や油の飛散する場所でのご使用は避けてください。

○ 最大負荷容量を越える負荷は絶対に使用しないでください。本製品が破損し、寿命の低下などを招くおそれがあります。

○ サージ電圧が発生する負荷は使用しないでください。リレー電磁弁などサージを発生する負荷を直接駆動する場合は、配線についての注意事項に従ってサージ吸収を行ってください。

○ サージ発生源がある場所では使用しないでください。本製品の周辺に大きなサージを発生させる装置機器（電磁式リフタ・高周波誘導路・モータなど）がある場合、本製品の内部回路素子の劣化または破損を招くおそれがありますので、発生源のサージ対策を実施していただくとともにラインの混触は避けてください。

２－１．安全確保・危険防止のために

本取扱説明書に記載されている警告・注意事項や禁止事項は必ず遵守してください。これを怠ると本製品の破損、周囲の機械などの破損により人身事故につながることがあります。

２－２．免責事項

本取扱説明書に従った正しい使い方をしてください。記載されている警告・注意事項や禁止事項を遵守せず不適当な使い方をされますと、本製品を破損、周囲の機械などの破損により人身事故につながることがあります。この場合の損害等に対しては責任を負いかねます。

また、お客様による製品の改造は、当社の保証範囲外ですので、責任を負いかねます。

３．開封時の確認

⚠ 注 意	開封時の確認

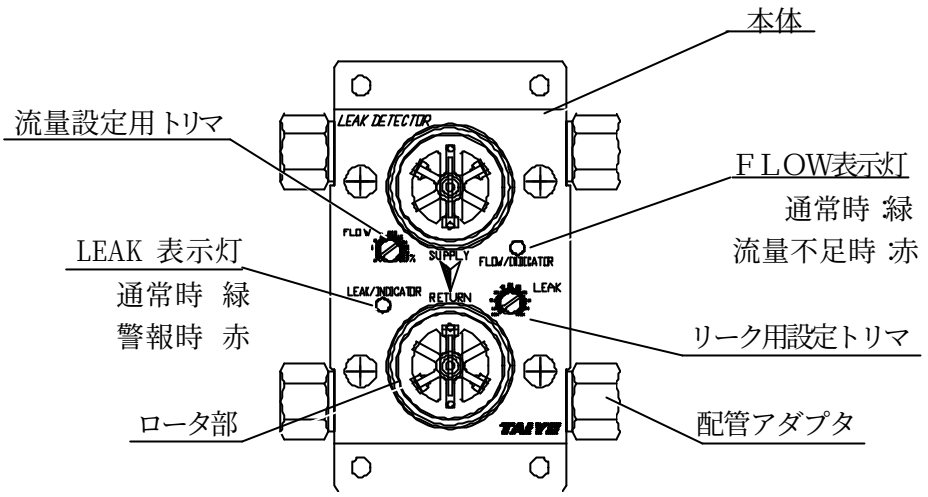
○ 現品が注文通りのものか確認してください。間違った製品を取付・使用した場合、けが、装置の破損等を招くおそれがあります。

開封されましたら次の点をご確認ください。もし不具合箇所等がございましたら、最終ページ記載の最寄りの当社営業拠点にご連絡ください。

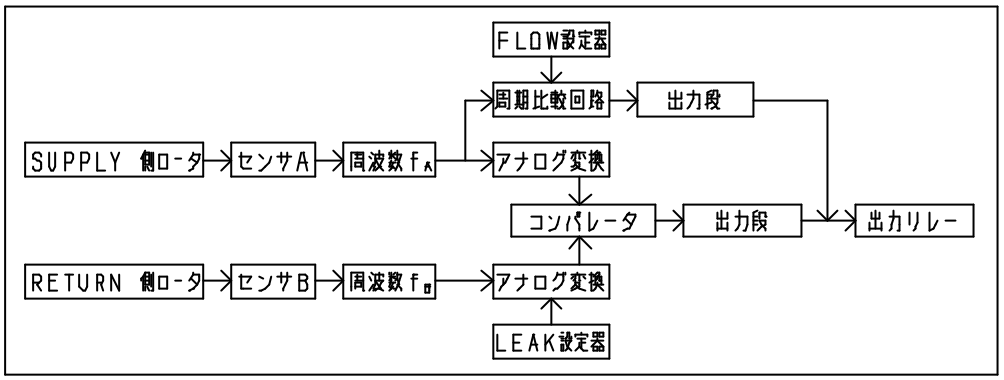
１）注文品と現品の銘板に記載されている内容は一致していますか。
２）輸送中の不慮の事故などによって破損した個所はありませんか。

４．構造・原理・動作説明

＜構造＞



＜原理図＞



＜動作説明＞

- 本製品に水を流すとセンサA(ＳＵＰＰＬＹ側)、センサＢ(ＲＥＴＥＲＮ側)のロータが流量に比例して回転します。これをＡ、Ｂそれぞれの近接センサで検出します。
- ＳＵＰＰＬＹ(センサＡ)～ＲＥＴＵＲＮ(センサＢ)間に水漏れがない場合、理論上Ａ、Ｂのロータは同一回転数で回転します。実際には機差により回転数が数%異なりますが、内部回路で補正されています。
- ＳＵＰＰＬＹ(センサＡ)～ＲＥＴＵＲＮ(センサＢ)間で水漏れが発生すると、ＲＥＴＵＲＮ側に戻ってくる流量が減少するため、センサＡと比較して、センサＢのロータの回転数が低下します。ＳＵＰＰＬＹ側とＲＥＴＵＲＮ側ロータの回転数の差は、漏れ量に比例しますので、これを予め設定した漏れ検出(ＬＥＡＫ)設定値と比較し、設定値を越えるとＡＬＡＲＭ信号を出力します。
- ＳＵＰＰＬＹ側(センサＡ)では、ロータ回転数を予め設定した流量(ＦＬＯＷ)設定値と比較し、供給流量の異常（流量不足）を検出してALARM 信号を出力します。
- 出力はＦＬＯＷ／ＬＥＡＫ共通のリレー接点で出力します。即ちＦＬＯＷ／ＬＥＡＫの何れかの異常が発生した場合に出力接点が切り替わります。

  出力リレーはＦＬＯＷ／ＬＥＡＫともに正常な状態で励磁、何れかに異常が発生した時に消磁されます。従って、電源ＯＦＦ時と異常発生時の出力接点の状態が同じになります。

５．配管について

⚠ 警 告	配管について

○ 本製品の配管は、締付トルクを守って取付けてください。締付トルク範囲を越えて締付けた場合、本製品本体の配管ネジ部が破損するおそれがあります。また、締付トルク範囲未満で締付けた場合、接続ネジ部が緩むおそれがあります。＜締付トルク範囲：15～20N・m＞

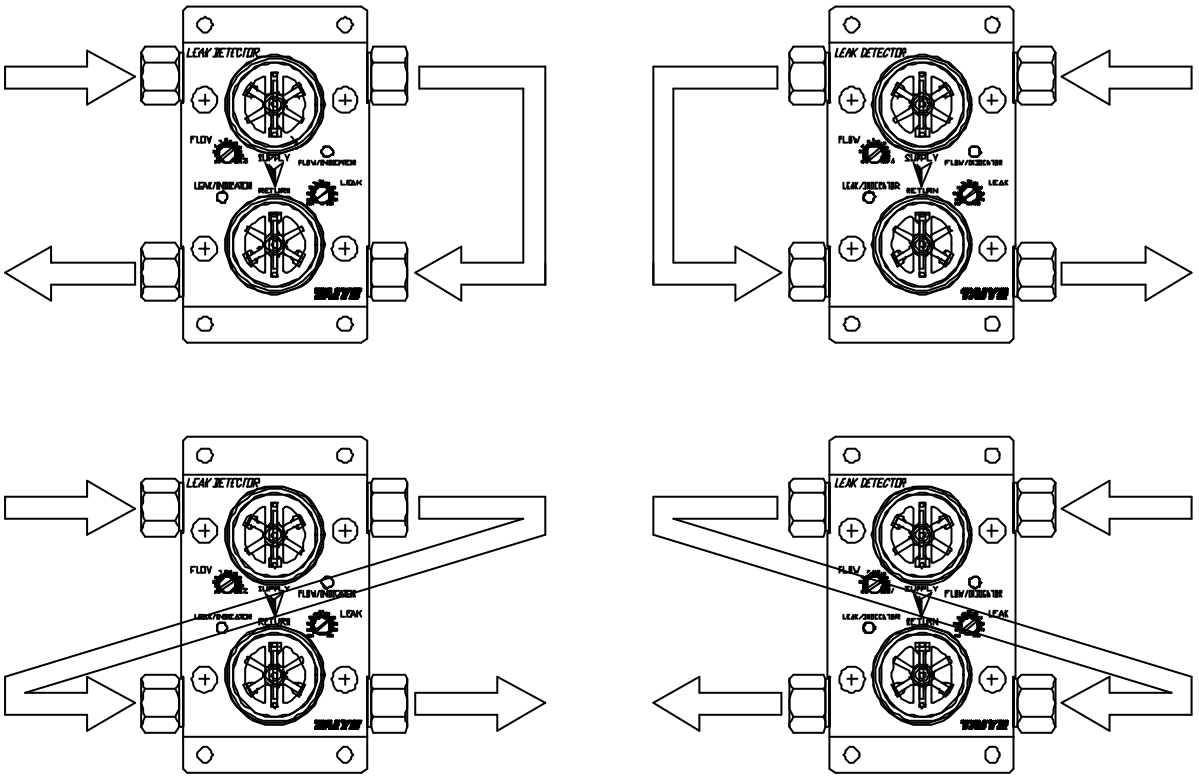
○ 本製品を配管する際、必ず配管アダプタ（真鍮部分）の六角面にスパナを掛けて配管作業を行ってください。本製品破壊の原因になります。また、配管アダプタを外し直接配管はしないでください。

○ 液体は常に本製品の検出流路内を満たして流れるように設計し、配管してください。特に、本製品内または流体内に気泡がありますとロータの回転数が通常より高くなってしまうため、警報が出力される流量が変化してしまいます。

○ 配管前にフラッシングを行い、シールテープの切れ端・ゴミ錆等が絶対に配管中に入らないようにしてください。

○ 配管部においては配管サイズを急激に絞り込んだり１次側にバルブなどの絞りがあったりする場合には、配管中のキャビテーションが発生し、正確な計測ができなくなります。従って、このような処置は本製品の２次側で行ってください。

・ 本製品には、流体がＳＵＰＰＬＹ側からＲＥＴＵＲＮ側に流れるように、下図の何れかの方法で配管してください。



⚠ 注 意	配管について

○ 水漏れの検出を行いたい装置・機器は、必ず本製品の SUPPLY－RETURN 間に配管してください。SUPPLY－RETURN間にないと、ＬＥＡＫ検出できませんので注意してください。

6．取付について

⚠ 警 告	取付について

○ 本製品を配管中の足場になる箇所には絶対に取付けないでください。過大な荷重が加わると破損する場合があります。

○ 機器が適正に作動することを確認後使用してください。取付や修理または保守点検後は、適切な機能検査および漏れ検査を行って正しい取付がされているか確認してください。また、お客様にて改造されたり、カバーを外されたりした場合、保証の対象外とさせていただきます。

○ 落としたり、打ち当てたりしないでください。取扱いの際、落としたり、打ち当てたり、過大な衝撃を加えないでください。本製品本体が破損しなくても本製品内部が破損し誤動作する可能性があります。

○ 本製品は振動、衝撃のない場所に取付けてください。

7．配線について

⚠ 警 告	配線について

○ 配線する時は、必ず接続側電気回路の装置電源を遮断して作業を行ってください。作業中に作業者が感電したり、本製品や負荷を損傷したりするおそれがあります。

○ 配線の絶縁性を確認してください。配線上、絶縁不良（他の回路と混触、地絡、端子間絶縁不良　etc）がないようにしてください。本製品に過電流が流れ込み、破損もしくは感電による人身事故の原因となります。

○ ケーブルの接続先への距離が長い場合、ケーブルがゆるまないように２０㎝ぐらいの間隔でケーブルを固定してください。ケーブルがゆるむと足の引っかける等による人身事故やケーブル断線の原因となります。

⚠ 注 意	配線について

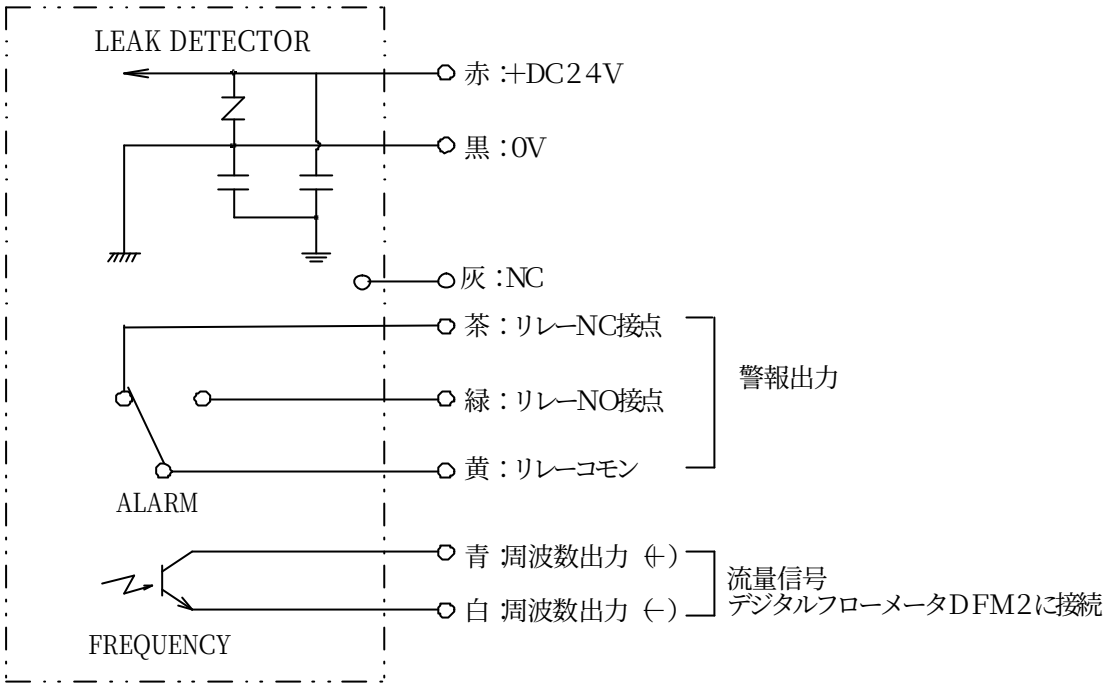
○ **配線時に線の色の確認を行ってください。誤配線は本製品の破壊・故障および誤作動の原因となりますので、本取扱説明書にて配線の色をご確認の上、配線してください。**

○ **リード線に繰返しの曲げや引張力が加わらないようにしてください。リード線に繰返し曲げ応力および引張力が加わるような配線は、断線の原因となります。**

○ **ケーブルを地上に這わす場合は、直接踏んだり、装置の下敷きになったりすることでケーブルが断線したり短絡することがありますので、金属製の管に通す等の保護をしてください。**

○ **ケーブルは他の電気機器の高圧線、動力源および動力源用ケーブルと一緒に束ねたり、近くに配線したりしないでください。高圧線、動力源および動力源用ケーブルからのノイズが、本製品のケーブルに侵入して、本製品や負荷の誤動作の原因になります。ケーブルはシールド管等で保護することを推奨します。**

＜配線方法＞



- **流量不足、漏れ検出による警報出力は、流量が再び設定値以上に増加すると自動的に解除されます。**
- **出力は FLOW／LEAK 共通の接点で出力します。即ち FLOW／LEAK 何れかの異常が発生した場合に出力接点が切り替わります。**
- **出力リレーは FLOW／LEAK ともに正常な状態で励磁、何れかに異常が発生したときに消磁されます。従って、電源 OFF 時と異常発生時の出力接点の状態は同じになります。**

出力論理表

条件		表示灯			出力接点	
POWER	LEAK	FLOW	LEAK	FLOW	NO接点	NC接点
ON	OK	OK	緑	緑	閉	開
	OK	NG	緑	赤	開	閉
	NG	OK	赤	緑		
	NG	NG	赤	赤		
OFF	－	－	消灯	消灯		

⚠注 意	出力接点について

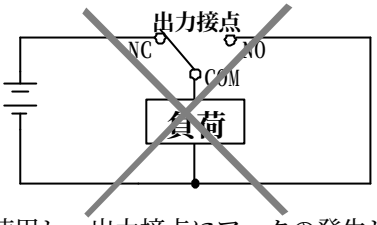
○ 配線する時は、必ず接続側電気回路の装置電源を遮断して作業を行ってください。作業中に作業者が感電したり、本製品や負荷を損傷したりするおそれがあります。

○ 出力接点には、必ず負荷を接続してください。負荷なしで直接接続すると、接点の溶着、損傷などの不具合が発生する場合があります。

○ 出力接点は、必ず接点容量の範囲内で使用してください。接点容量の最大値を越えて使用されますと、接点の異常摩耗・遮断不良・溶着・焼損などの不具合が発生する場合があります。

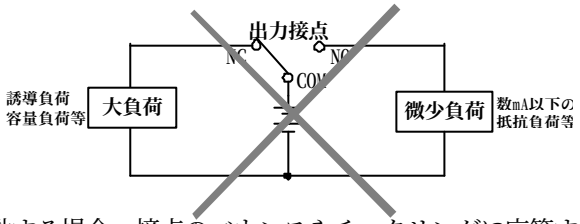
○ 出力接点を微少電流回路に使用する場合は、接点への酸化物・炭化物の吸着により導通不良を起こしやすくなります。微少電流で使用する場合は、負荷と並列にダミー抵抗を挿入して負荷電流を大きくしてやることにより信頼性を向上させることができます。

○ 出力接点のNC、NO、COMの３接点がアーク短絡した場合に、過電流が流れたり焼損したりするような回路は絶対に構成しないでください。



○ 本製品を湿度の高い雰囲気中で使用し、出力接点にアークの発生しやすい負荷を接続した場合、出力リレー内部の金属部が腐食して動作に支障をきたす場合があります。周囲湿度８５％RH以下（20℃での値）で使用してください。

○ １つの出力リレー（警報、リーク出力リレー）で大きな負荷と微少負荷を開閉させないでください。
大きな負荷を開閉したときに発生する接点飛散物が微少負荷の開閉接点に付着し、動作に支障をきたす場合があります。



○ 出力接点で半導体を駆動する場合、接点のバウンスやチャタリングに応答する場合があります。このような場合はフリップフロップ入力回路の使用をお奨めします。

○ 出力リレーNC接点は、実流量が設定流量を下回っている場合、LEAK 検出された時および電源が投入されていない時に接点が閉じます。

○ 出力リレーは、実流量が設定流量を越えている場合で、LEAK の発生もない時（即ち流量不足もLEAK 異常も発生していない正常時）に駆動されます。
よって何らかの原因で電源が切断された場合には、出力接点の状態は警報出力時と同じ状態になります。

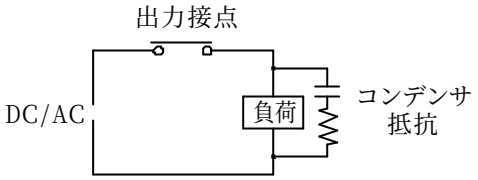
○ 配線においては、接点容量にご注意してください。
抵抗負荷・・・DC30V 1A／ AC125V 0.5A

○ 誘導負荷の場合、なるべくサージが出ないようにご注意ください。

⚠注 意	接点保護について

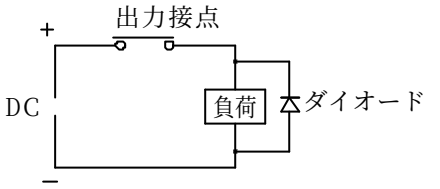
○ 出力接点を使用してＤＣリレーなどの誘導負荷をドライブする場合には、ダイオードなどによるサージ吸収を必ず行ってください。誘導負荷回路を開いた時、数百から数千Ｖの逆起電圧が発生し、接点では放電が行われます。この放電により大気中の有機物が分解し、接点に酸化物や炭化物を生成させて、接触不良を招くおそれがあります。また、接点の転移現象が発生して、接点をロックするおそれもあります。

○ 出力接点を使用して容量負荷をドライブする場合で、突入電流が数Ａ以上になる場合は、接点保護回路を必ず使用してください。保護回路を使用しない場合は、突入電流によって接点で放電が起き、接点の転移現象が発生して接点がロックしたり、溶着を起こしたりするおそれがあります。

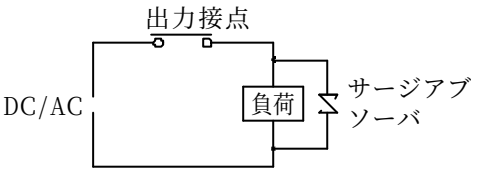


コンデンサの目安
接点電流１Ａに対し０．５～１μＦ

抵抗の目安
接点電流１Ｖに対し０．５～１Ω

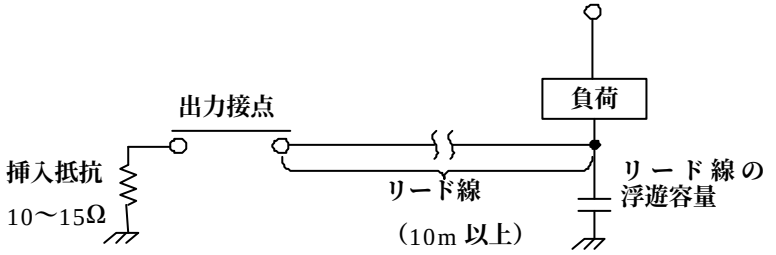


ダイオードは逆耐電圧が回路電圧の１０倍以上のもので順方向電流は負荷電流以上のものをご使用ください。



カット電圧Ｖｃは下記の条件内になるように選びます。
交流では接点電圧最大値の$\sqrt{2}$倍にすることが必要です。
接点耐電圧は５００Ｖ＞Ｖｃ＞電源電圧

- **保護素子を取付ける場合には負荷または接点のすぐ近くに取付けることが必要です。距離が離れると保護素子の効果が十分発揮されない場合があります。５０ｃｍ以内を目安に取付けてください。**
- **出力接点と負荷を接続するリード線の長さが非常に長い（１０ｍ以上）場合は、線間の浮遊容量のために突入電流が問題になる場合があります。この場合は接点に直列に負荷に合わせた抵抗を入れてください。（数Ω～５０Ω程度）**



８．保守点検

＜ロータ部の分解・再組立方法＞

⚠ 警 告	**保守点検（ロータ部の分解・再組立て）について**

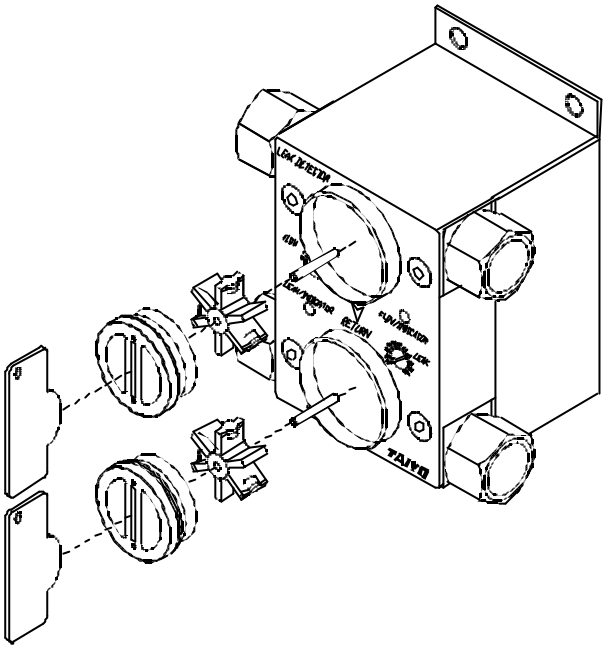
○ 背面カバーは絶対に外さないでください。お客様にてカバーを外された場合、保証の対象外にさせていただきます。

○ 再組立て時は、ロータキャップのＯリング部に、グリスを薄く塗るようにしてください。グリスはシリコングリスまたはテフロングリスを推奨します。

○ 分解、再組立て後は点検を行い、正常に動作することをご確認ください。意図しない誤動作や誤操作で、安全が確保できなくなる可能性があります。

○ インターロック回路に使用する場合はご注意ください。インターロック回路に使用する場合は、故障に備えてインターロック回路を多重にすると共に定期的に点検を行い、正常に動作することをご確認ください。

○ 分解・改造の禁止。カバーを分解したり、改造したりしないでください。



ロータキャップの溝に付属のロータキャップオープナを差込、左に回すと“ロータキャップ”、“ロータ”、“ロータピン”は簡単に分解できます。

再組立時は、ロータキャップは当たり面まで確実にねじ込んでください。ねじ込みが不足すると液漏れや検出不良の原因となります。

⚠ 注 意	保守点検について

○ 定期的に分解し、ロータ、ロータピン、ロータハウジング内の清掃 鉄粉 ･水垢の除去等）を行ってください。また、部品に損傷がないことをご確認してください。接液部部品は消耗部品です。点検時に損傷等が確認された場合、お早めに部品交換願います。

＜接液部部品表＞

名　　称	**ロータキャップ**	**ロータ**		**ロータピン**
材　　質	**ポリエーテルサルホン**	**ポリアセタール**		**アルミナセラミック**
形　　式	**ＤＦ－ＲＣＰ**	**ＤＦ－ＲＰ 磁気近接**	**ＤＦ－ＲＳ 鉄片近接**	**ＤＦ－ＰＳ**
LD1−1000−DC24V	●	●		●
LD1−5000−DC24V	●		●	●

９．設定方法・流体について

⚠ 警 告	設定方法 ･流体について

○ 本製品は必ず設定流量範囲内で使用してください。また、設定流量範囲は流体の粘度、温度により変化しますので、流量用トリマの設定は実機で実際に異常流量を起こさせて設定することを推奨します。

○ 本製品の測定流体は、水です。これ以外の流体は精度保証できませんのでご注意ください。

○ 引火性の流体は絶対に使用しないでください。流体に異物が混入するおそれのある場合はフィルタを１次側に設置してください。本製品のロータ部に付着すると正確な計測ができなくなります。

○ 減圧弁、流量調整弁を確認した上で流体を流してください。本製品に定格以上の圧力、流量が印加されるとセンサ部が本体破壊する可能性があります。

○ 本製品への通水時には配管長により RETURN 側のロータは SUPPLY 側のロータよりも遅れて回転を始めます。また空気の混入によるロータの異常回転が発生します。

⚠ 警 告	設定方法 ･流体について

○ LEAK 設定トリマはＭＩＮ側で最小の漏れ（フルスケールの約３％）を検出するように調整されていますが、実際の使用環境ごとに SUPPLY 側と RETURN 側でセンサ部の特性が変化します。LEAK 設定トリマを MIN でご使用になられた際に、頻繁に誤動作する場合は LEAK 設定トリマを MAX 側に少し回して感度を下げてください。

○ FLOW 設定トリマは、添付のトリマ設定目盛－流量特性図に示す特性になっていますが、トリマの設定に当たっては実機で実際に異常流量を起こさせて設定することを推奨します。

＜ＦＬＯＷ設定方法＞

○流量計がある場合（あるいは実際に異常流量変化を起こせる場合）

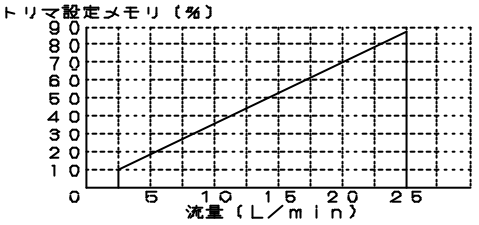
① 配管中の流量を設定流量まで絞ります。

② 次に本製品前面の流量設定用トリマ（FLOW）を、マイナスドライバで回し、ちょうど警報 LED（赤）が点灯するように合わせます。

○流量計がない場合

① トリマ設定目盛り－流量特性中の横軸で設定流量を見て、次にこれに相当する設定％パーセントを縦軸より見いだします。

② 本製品前面の流量設定用トリマ（FLOW）をマイナスドライバで回し、グラフより選んだ設定パーセントに合わせます。



グラフ１：トリマ設定と流量の関係

③ 逆に流量を知りたいが、流量計がない場合、流量設定用トリマ（FLOW）を回し、点灯したときの設定パーセントからおおまかに流量を調べることもできます。

注）正常時の流量変動を十分予想し、不必要な警報の発生を防ぐことが必要です。

＜ＬＥＡＫ設定方法＞

① LEAK 設定トリマが MIN になっていることを確認します。

② 実際に装置を動作させ、LEAK 検出の誤動作がないことを確認します。
LEAK が発生していないのに本製品が LEAK 信号を出力する場合は、LEAK 設定トリマを少しＭＡＸ側へ回転（右回転）させてから再度誤動作がないか確認します。
（誤動作を発生しなくなるまで上記作業を繰り返します。）

③ 実際に LEAK を発生させて、本製品が LEAK 検出することを確認します。

１０．仕様

形式	ＬＤ１－１０００－ＤＣ２４Ｖ	ＬＤ１－５０００－ＤＣ２４Ｖ
検出方式	磁気近接形	鉄片近接形
本体材質	ポリアセタール（ガラス入）	
使用流体	水	
接続口径	Ｒｃ３／８（配管アダプタ付）	
使用圧力範囲	０～０．７ＭＰａ	
耐圧力	１ＭＰａ	
周囲温度	０～＋５０℃（結露しないこと）	
流体温度	０～＋７０℃（凍結しないこと）	
流量範囲	２．５～２５Ｌ/min	
読み取り精度	±５％ＦＳ	
警報出力応答時間	約５００ｍｓ	
取付方向	自由	
流れ方向	両方向（上：１次側、下：２次側）	
リーク検出流量	最少漏れ検知の設定で約３％以上の漏れを検知（約２５Ｌ／ｍｉｎ時）	

注）必ず流量範囲内でご使用ください。

注）表中の数値は測定流体が水道水（２０℃）の場合です。（流量範囲は測定流体の粘度により変化します。）

＜電気仕様＞

電源電圧	ＤＣ２４Ｖ	
許容電圧範囲	±１０％（絶対最大定格ＤＣ３０Ｖ）	
消費電力	２Ｗ以下	
ケーブル	ＶＣＴＦ８芯　０．３㎟　長さ１ｍ	
周波数出力	方式	フォトカプラ出力
	最大許容電圧	ＤＣ５０Ｖ
	負荷電流	４ｍＡ以下（出力残留電圧0.5V以下）

＜出力仕様＞

接点構成	１ｃ×１　リレー接点（流量不足・LEAK 共通出力）
定格制御容量 （抵抗負荷）	ＤＣ　３０Ｖ　　１Ａ ＡＣ １２５Ｖ　０．５Ａ
最大許容電力 （抵抗負荷）	３０Ｗ(ＤＣ) ６２．５ＶＡ(ＡＣ)
最大許容電圧	１１０Ｖ（ＤＣ）／１２５Ｖ（ＡＣ）
最大通電電流	１Ａ
最小適合負荷	１０μＡ　１０ｍＶ　ＤＣ
接点間絶縁抵抗	ＤＣ５００Ｖ絶縁抵抗形にて１０００ＭΩ以上
接点間耐電圧	ＡＣ　７５０Ｖ／１分間
電気的寿命	１０万回以上（定格負荷、開閉頻度２０回／分）